



저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

보건학석사 학위논문

임신 전 비만도 및 임신 중 식사요인이
모체의 체중증가량에 미치는 영향에 대한
연구

A study of the impact of
pre-pregnancy body mass index and dietary intakes
during pregnancy on gestational weight gain

2014년 2월

서울대학교 보건대학원
보건학과 보건영양학전공

박 은 영

임신 전 비만도 및 임신 중 식사요인이
모체의 체중증가량에 미치는 영향에 대한
연구

A study of the impact of
pre-pregnancy body mass index and dietary intakes
during pregnancy on gestational weight gain

지도교수 정효지
이 논문을 보건학석사학위논문으로 제출함

2013년 10월

서울대학교 대학원
보건학과 보건영양학 전공
박 은 영

박은영의 석사학위논문을 인준함
2013년 12월

위 원 장	<u>정 해 원</u>	(인)
부 위 원 장	<u>조 성 일</u>	(인)
위 원	<u>정 효 지</u>	(인)

국문초록

임신 전 체질량지수와 임신 중 식이요인은 임신 중 체중증가의 주요 결정요인으로 알려져 있으나, 한국인 여성을 대상으로 연구된 바가 드물고, 임신 전 BMI와 임신 중 식사요인을 동시에 고려한 체중증가에 미치는 영향에 대한 연구가 드물다. 따라서 본 연구는 임신 전 모성의 비만도 및 영양섭취 수준이 임신 중 체중증가에 미치는 영향에 대하여 살펴보고자 하였으며 이를 위하여 2009년부터 2011년까지 서울시에 소재한 여성전문병원의 산부인과를 내원한 260명의 산모를 대상으로 연구를 수행하였다.

대상자는 임신 전 BMI에 따라 저체중군(BMI <18.5), 정상 체중군(BMI $18.5 \leq \text{BMI} < 23$), 과체중·비만군(BMI ≥ 23)으로 분류하였다. 임신 전 체질량지수에 따른 체중증가는 저체중군 $14.5 \pm 5.0\text{kg}$, 정상체중군 $14.4 \pm 4.6\text{kg}$, 과체중·비만군 $12.1 \pm 5.2\text{kg}$ 로 저체중 산모에서 체중증가가 높았다($p=0.0045$). 과체중·비만군에서 산모나이, 저소득(200만원 미만), 임신 전 흡연경험이 있는 산모가 유의하게 많았다($p=0.0210$, $p=0.0171$, $p=0.0140$). 임신결과의 경우 체태기간은 과체중·비만군에서 37주 미만인 대상자가 가장 많았다($p=0.0468$). 영양소 섭취수준은 저체중군 임신부가 정상체중, 과체중·비만군에 비해 열량을 더 많이 섭취하는 경향을 보였다. 한국인 영양섭취기준과 비교하였을 때, 칼슘은 모든 BMI군에서 70%이상, 철, 엽산의 경우 90%이상의 임신부가 평균필요량 미만으로 섭취하고 있었고, 나트륨은 100%의 임신부가 목표섭취량의 이상을 섭취하고 있었다. 임신 중 체중증가에 영향을 주는 요인을 회귀분석한 결과 BMI가 낮을수록 임신 중 체중이 증가하였으며($\beta=0.7362$, $p=0.0005$; $\beta=-0.2788$, $p=0.0004$), 영양소의 경우 탄수화물, 인 섭취가 증가할수록 임신 중 체중이 증가하였다($\beta=0.0164$, $p=0.0034$; $\beta=0.0047$, $p=0.0014$). 식이요인 외 변수를 보정한 후에는 열량, 칼슘 섭취가 증가할수록 임신 중 체중이 증가하였다($\beta=0.0026$, $p=0.0041$; $\beta=0.0034$,

$p=0.0466$).

본 연구결과 임신 중 체중증가에 영향을 미치는 요인은 임신 전 BMI와 제태기간, 식이요인은 열량 탄수화물, 인, 칼슘으로 나타났다. 따라서 임신 전 체질량지수에 따른 올바른 산전관리 및 임신 중 영양소섭취를 통해 임신 중 적정 체중증가를 유도하여 비정상적인 임신체중증가와 관련된 부정적 임신결과예방을 위한 기초자료로 활용할 수 있을 것이다.

주요어: 임신 전 체질량지수, 임신 중 식이요인, 임신 중 체중증가

학번: 2012-21889

<목 차>

제 1 장 서론	1
1. 연구배경 및 필요성	1
2. 연구목적	4
제 2 장 연구방법	5
1. 연구대상	5
2. 조사방법	5
3. 분석방법	8
제 3 장 연구결과	9
1. 임신 전 BMI에 따른 임신 특성과 사회·경제적 특성	9
2. 임신 전 BMI에 따른 임신부의 신체 계측치	11
3. 임신 전 BMI에 따른 임신결과	12
4. 임신 전 BMI에 따른 임신 중 영양소 섭취수준	14
5. 임신 중 체중증가의 결정요인	20
제 4 장 고찰	22
제 5 장 요약 및 결론	28
참고문헌	29
Abstract	35

<표 목 차>

표1. 임신 전 BMI에 따른 임신 중 체중증가 권고안	7
표2. 임신 전 BMI에 따른 임신 특성과 사회·경제적 특징	10
표3. 임신 전 BMI에 따른 임신부의 신체 계측치	11
표4. 임신 전 BMI에 따른 임신결과	13
표5. 임신 전 BMI에 따른 임신 중 영양소 섭취수준	15
표6. 임신 전 BMI에 따른 임신 중 영양소 섭취밀도	17
표7. 임신 전 BMI에 따른 임신 중 영양소 섭취의 적정 대상자 분포	19
표8. 임신 중 체중증가의 결정요인	21

제 1 장 서론

1. 연구배경 및 필요성

‘태아 프로그래밍(fetal programming)’ 이론에 따르면 ‘임신 중 조직과 기관을 생성하는 결정적시기(critical period)동안의 자궁 내 환경이 아이의 평생 건강을 좌우한다’고 하였다(Godfrey & Barker, 2000). 즉 이시기에 산모가 태아에게 충분한 영양을 공급하지 못하면, 출생 후 성인이 된 후에도 그 영향이 지속되어 당뇨, 고혈압, 콜레스테롤 대사이상 등의 건강상태에 부정적인 영향을 줄 수 있다는 이론이다. 이러한 태내 환경을 결정하는 요인으로서는 산모의 연령, 임신 전 비만도 및 영양상태, 임신 기간 중의 생활 행태, 영양소 섭취량, 체중증가, 신체활동 등을 들 수 있다.

그 중 임신 전 비만도가 임신결과에 미치는 영향에 대해 이미 국내외에서 많은 연구가 진행되어 왔다. 태아기 때 모성의 체질량지수는 태아가 아동기 및 청소년기가 되었을 때의 체질량지수를 예측하는 인자로 알려져 있고, 모성의 지방세포 수준은 임신 중 태아기의 지방세포 형성 초기에 영향을 미친다고 보고하였다(Garn et al., 1989). 또한 Fisch 등(1975)은 임신 전 심하게 마르거나 비만한 산모 혹은 임신 중 과소 또는 과도한 체중증가를 보인 산모는 출생아의 체중뿐만 아니라 이들 출생아의 4세 및 7세 때의 체중에도 영향을 미친다고 하였다. 현재 우리나라에서 임신부를 대상으로 한 정확한 비만의 빈도는 확실하게 보고되어 있지는 않으나 생활환경이 서구화 되면서 과거보다는 증가하고 있는 것이 현실이다. 국민건강영양조사에 따르면 2011년 체질량지수를 기준으로 한 19~39세 가임기 여성의 과체중 유병률은 28.5%, 비만 유병률은 10.1%수준으로 높게 나타나 영양증진사업 및 교육 등의 관리대책마련이 시급하다(보건복지부, 2011).

또한 임신 중 체중증가량은 적절한 상담과 식이, 운동 등을 통해 조절함으로써 임신 결과에 긍정적 영향을 미칠 수 있다는 점에서 중요하다. 임신 중 체중증가에 영향을 주는 요인으로 Seidman 등(1989)은 임신 전 BMI, 산모연령, 출산력, 교육수준이라고 하였고, Caulfield 등(1996)도 역시 임신 전 BMI, 임신기간, 교육정도와 유의한 상관관계가 있는 것으로 보고하였다.

임신 중 체중증가량이 임신결과에 미치는 영향에 대해 이미 많은 연구들이 수행되어 왔다. 임신 중 과다한 체중증가는 부당과량아와 거대아 출생, 출산시 제왕절개 시술 빈도, 난산, 출산 후 산모의 정상체중으로의 회복 지연, 임신성 고혈압, 임신성 당뇨 등과 관련이 있는 것으로 나타났으며(Hinkle et al., 2010; Nohr et al., 2008), 반대로 임신 중 체중 증가가 부족할 경우 부당경량아 출생, 임신합병증 증가와 관련이 있는 것으로 나타났다(Hinkle et al., 2010; Thorsdottir et al., 2002). 이러한 연구결과들을 바탕으로 2009년 Institute of Medicine (IOM)에서는 임신 전 체질량지수를 기준으로 한 임신 중 적절한 체중증가 권고 기준을 정하여 임신부 관리를 하고 있다(Rasmussen & Yaktine, 2009). 그러나 우리나라에서는 아직 기초자료 부족으로 외국의 기준을 따르고 있는 실정이다.

태내 환경을 결정하는 요인 중 특히 임신 중 영양섭취수준이 태아성장과 발달에 미치는 영향은 매우 크다. 임신기 빠르게 진행되는 태아의 성장 및 발달에 필요한 모든 것들은 태반을 통하여 모체로부터 공급받는다. 따라서 임신기 모성의 적절한 영양섭취는 임신부와 태아 모두에게 중요하다. 지속적인 영양 섭취 부족으로 모체 내에 저장되어 있는 영양소가 부족하게 되면, 태아에게 우선적으로 영양을 공급하게 되고 임신부는 영양실조 증세와 더불어 건강장애, 빈혈 등의 증상이 나타나고, 심한 경우 임신중독증, 기타 산과적 이상을 초래하게 되며, 태아는 저체중, 성장발달지연, 자궁내 태아 사망이 일어날 수도 있다(King, 2000; Henriksen, 2006). 모성의 지방과 잉여섭취는 신생아 체중 및 체지방률을 증가시키며(Harmon et al., 2011),

성인이 되었을 때 제2형 당뇨병의 감수성 및 심혈관 질환 위험을 증가시켰다고 보고하고 있다(McCance et al., 1994). 미량영양소의 경우 산모의 칼슘섭취상태는 태아의 골격성장에, Vitamin A는 배아 발달, 세포분화에 중요한 영양소로 신생아 체중과 관련이 있는 것으로 나타났으며(Faisel & Pittrof, 2000; Sabour et al., 2006), 모성의 혈청 엽산 농도가 낮을 때 조산, 부당경량아 출생 위험이 증가하는 것으로 보고되었다(Thaver et al., 2006). 이에 한국영양학회에서 제정한 한국인 영양섭취 기준에서 임신한 여성에 대하여 열량, 단백질, 비타민 및 무기질의 섭취량을 일정수준 이상 증가시킬 것을 권장하고 있다(한국영양학회, 2010).

이와 같이 모체와 태아의 양호한 건강상태를 유지하기 위해서는 임신 전 체중관리와 임신 중 적절한 영양소 섭취를 통한 적정수준의 체중증가가 중요하다.

현재 임신 중 체중증가량과 임신결과에 대한 연구는 활발하게 이루어져 있지만 임신 전 BMI와 임신 중 식사요인을 동시에 고려한 체중증가에 미치는 영향에 대해서는 연구된 바가 드물다. 이에 본 연구를 통하여 임신 중 적절한 체중증가를 위한 가임기 여성들의 임신 전 체중 및 임신 중 영양관리의 중요성을 확인하는 동시에, 우리나라 실정에 맞는 임신 전 비만도에 따른 임신기간 중 체중관리 및 영양관리 방안마련을 위한 기초자료로 사용할 수 있을 것이다.

2. 연구목적

본 연구는 임신 전 모성의 비만도 및 영양섭취 수준이 임신 중 체중증가에 미치는 영향을 파악하여 임신부 및 가임기 영양관리 및 건강관리의 중요성을 시사하고자 한다.

구체적 목적은 다음과 같다.

첫째, 임신부의 임신 전 체질량지수가 임신 중 체중증가 수준에 미치는 영향을 조사한다.

둘째, 임신 중 임신부의 영양섭취 수준이 체중증가 수준에 미치는 영향을 조사한다.

제 2 장 연구방법

1. 연구 대상

2009년 9월부터 2011년 7월까지 최대 3회 조사를 실시하였으며, 서울시에 소재한 여성전문병원의 산부인과를 내원한 산모들을 대상으로 조사를 실시하였다. 본 연구는 임신 중기(15-28주)에 해당하는 임신부를 대상으로 하였고, 임신 이전에 제2형 당뇨 또는 고혈압으로 진단을 받았거나, 다태아 임신의 경우에는 조사 대상자 모집에서 제외하였다. 그 밖에 의무기록상 산모의 임신 전 키, 체중, 분만 시 체중 및 신생아 기록이 불완전한 경우 역시 제외하였다.

2. 조사방법

1) 일반적 특성

임신부의 일반적 특성에 대한 정보는 설문지를 통해서 조사하였다. 설문지는 본 임신부 코호트에 등록하는 시점에 작성하였다.

설문내용은 임신부의 임신과 관련된 특성, 생활습관, 건강상태, 사회인구학적 특성으로 구성되었다. 임신부의 임신과 관련된 특성은 임신횟수와 현재 임신 주수, 과거 출산력 임신과 관련된 정보(임신 시 연령, 임신기간, 분만형태, 출생아의 체중, 신장, 임신 시 합병증)에 대해서 질문하였고, 생활습관은 신체활동, 음주, 흡연, 식습관에 대하여 조사하였다. 신체활동 질문의 경우는 국제신체활동 질문지(IPAQ, International physical Activity Questionnaire)를 이용하였다. 식습관은 영양제 및 보충제 복용여부와 임신 중의 입덧 대해서 질문하였다. 사회·인구학적 특성은 가족관계, 교육수준, 수입, 직업에 대한 질문을 하였다.

산모의 특징으로는 나이, 임신 전 키, 체중 및 체질량지수, 출산력, 제왕 절개술 기왕력, 임신 중 체중증가, 분만 시 임신 주수 등을 조사하고 비교하였다.

2) 임신 전 비만도 및 임신 중 체중증가량 측정

임신부의 임신 전 체질량지수는 조사 당시 이미 임신 중이었으므로 임신 전 신장과 체중을 직접 측정할 수 없어 처음 진찰 시 산모의 자가기입 및 면접방법을 이용하여 계산하였다. 전체 산모의 임신 전 체질량지수는 임신 전 몸무게와 키를 이용한 체질량 지수법(BMI, Body mass index, kg/m^2)식을 이용하여 구하였고, WHO 아시아태평양지역지침과 대한비만학회 기준에 따라 저체중(18.5kg/m^2 미만), 정상체중($18.5\text{--}22.9\text{kg/m}^2$), 과체중·비만(23.0kg/m^2 이상) 산모군의 3개의 군으로 나누었다.

산모의 임신 중, 분만 시 체중, 신장 및 체질량지수는 해당병원에서 Bioelectrical Impedance Analysis Method(Inbody 4.0, Biospace Co. Ltd, Seoul, Korea)를 이용하여 측정하였으며, 임신 기간 중 체중증가량은 분만 시 측정한 체중에서 임신 전 체중을 뺀 수치로 정의하였다.

IOM(Institute of Medicine)에서는 임신 전 BMI에 따른 임신 중 체중증가 권고안을 제시하고 있다. 그러나 우리나라의 BMI 분류기준과 상이하고, 한국인을 위한 비만분류기준에 따른 임신 중 체중증가 권고안이 마련되어있지 않다(표 1). 따라서 단순히 비만분류명칭으로 매칭하여 IOM에서 제시하고 있는 임신 중 체중증가 권고안에 따라 권장 범위보다 작은 “저증가군”과 권장범위에 해당 하는 “적정증가군”, 권장 범위보다 큰 체중증가를 보인 “초과증가군”으로 분류하였다.

표1. 임신 전 BMI에 따른 임신 중 체중증가 권고안

분류	대한비만학회		Institute of Medicine(IOM)	
	BMI(kg/m ²)	권고 체중증가량(kg)	BMI(kg/m ²)	권고 체중증가량(kg)
저체중군	<18.5	—	<18.5	12.5-18.0
정상체중군	18.5-22.9		18.5-24.9	11.5-16.0
과체중군	23.0-24.9		25.0-29.9	7.0-11.5
비만군	>25.0		>30.0	5.0-9.0

3) 식이 섭취조사

대상자의 임신 중기에 해당하는 식품 및 영양소 섭취실태를 조사하기 위하여 식사기록법을 이용하였다. 검진일 전 미리 최소 1일, 최대 3일간의 식사기록지를 작성해 오도록 안내하여, 검진일에 작성된 식사기록지를 수거하였으며 검진 시 훈련 받은 영양사가 면접을 실시하여 섭취한 식품의 종류와 양을 확인하였다.

수거한 식사기록지는 CanPro3.0을 이용하여 영양소 섭취량을 계산한다.

3. 분석방법

조사 된 모든 자료는 SAS 9.3 통계처리 프로그램을 이용하여 분석하였다.

본 연구의 임신부 코호트에 등록된 임신부의 임신 전 BMI에 따른 임신 특성, 흡연, 신체활동 등의 생활습관, 신체계측치에 대한 비교는 카이제곱검정(χ^2 -test)과 ANOVA를 이용하여 분석하였다. 표본수가 충분히 크지 않은 경우에는 Fisher의 정확도 검정과 Kruskal-wallis test를 이용하여 분석하였다. 영양소 섭취실태는 대상자들의 임신 기간 중 1일~3일 동안의 식사기록 자료를 1일 평균치로 환산하여 평소섭취량(usual intake)을 산출하였고, 식품의 영양학적 가치를 평가하기 위해 열량 1,000kcal 당 영양소 함량을 계산한 영양소 밀도(nutrient density)값을 계산하였다. 또한 임신부들의 임신 중 영양소 섭취 상태를 평가하기 위해 각 영양소별로 평균필요량(적정섭취량)미만 섭취군, 평균필요량(적정섭취량)이상, 권장섭취량 미만 섭취군, 권장섭취량 이상 섭취군으로 분류하였다. 임신 전 BMI에 따른 임신부간의 영양소 섭취, 영양소 밀도에 대한 비교는 ANOVA 분석을 사용하였고, 영양소 섭취 적정대상자의 분포 차이를 알아보기 위해 카이제곱검정을 실시하였다. 임신 중 체중증가의 결정요인에 대해서는 여러개의 독립변수들이 종속변수에 미치는 영향을 분석하는 다중회귀분석과 단계적 방법(Stepwise)을 적용한 중회귀분석을 실시하였으며 독립변수가 명목변수인 경우 더미변수로 변환하여 분석을 실시하였다.

제 3 장 연구결과

1. 임신 전 BMI에 따른 임신 특성과 사회·경제적 특성

본 연구는 총 260명을 대상으로 하였고 산모의 임신 전 BMI에 따라 저체중군(BMI <18.5)은 46명(17.7%), 정상 체중군 (BMI 18.5-24.9)은 156명(60.0%), 과체중·비만군(BMI≥23)은 58명(22.3%)이었다.

임신 전 BMI에 따른 대상자의 임신 특성과 사회경제적 특성을 분석한 결과 <표 2>와 같이 나타났다. 대상자의 연령은 저체중 임신부의 평균 연령이 30.6 ± 2.8 세로 정상체중 임신부 32.1 ± 3.4 세, 과체중·비만 임신부 32.2 ± 3.5 세에 비해 유의하게 낮았다($p=0.0210$). 월평균가계수입은 과체중·비만 임신부에서 200만원미만, 200-400만원이 각각 8명(13.8%), 36명(62.0%)으로 저체중군과 정상체중군에 비해 많았으며, 저체중군에서 400-600만원, 600만원 이상이 각각 15명(32.6%), 10명(21.7%)로 정상체중, 과체중·비만군에 비해 유의하게 많았다($p=0.0171$). 임신 전 20갑(400개피)이상 흡연 경험이 있었던 임신부는 저체중 임신부에서 11명(23.9%)로 정상체중 12명(7.8%), 과체중·비만 8명(14.0%)에 비해 유의하게 많았다($p=0.0140$).

임신 전 BMI에 따른 임신부의 최종학력, 현재직업유무, 영양제 복용여부, 신체·활동, 출산력, 임신 중 입덧, 스트레스는 통계학 적으로 유의한 차이가 없었다.

표2. 임신 전 BMI에 따른 임신 특성과 사회·경제적 특성

	임신 전 BMI			p-value
	저체중 (n=46)	정상체중 (n=156)	과체중·비만 (n=58)	
임신부 연령(세)	30.6±2.8 ¹⁾	32.1±3.4	32.2±3.5	0.0210 ²⁾
최종학력				
고등학교 졸업	5 (10.9)	11 (7.0)	8 (14.0)	0.1344 ³⁾
전문대학 졸업	12 (26.1)	39 (25.0)	17 (29.8)	
대학교 졸업	26 (56.5)	72 (46.2)	22 (38.6)	
대학원 이상	3 (6.5)	34 (21.8)	10 (17.6)	
월평균수입				
200미만	4 (8.7)	16 (10.2)	8 (13.8)	0.0171
200-400	17 (37.0)	60 (38.5)	36 (62.0)	
400-600	15 (32.6)	49 (31.4)	7 (12.1)	
600이상	10 (21.7)	31 (19.9)	7 (12.1)	
직장유무				
무직 or 휴직	19 (41.3)	55 (35.7)	26 (44.8)	0.4416
직장근무 중	27 (58.7)	99 (64.3)	32 (55.2)	
임신 전 흡연(20 갑 이상)				
흡연안함	35 (76.1)	142 (92.2)	49 (86.0)	0.0140
흡연함	11 (23.9)	12 (7.8)	8 (14.0)	
임신 후 영양제 섭취				
섭취 안함	14 (31.1)	41 (26.8)	15 (25.9)	0.8022
섭취 한 적 있음	31 (68.9)	112 (73.2)	43 (74.1)	
신체활동				
저강도 활동	9 (20.0)	23 (15.2)	6 (10.3)	0.1915
중강도 활동	25 (55.6)	86 (57.0)	27 (46.6)	
고강도 활동	11 (24.4)	42 (27.8)	25 (43.1)	
출산경험				
없음	37 (80.4)	119 (76.3)	37 (63.8)	0.1129
있음	9 (19.6)	37 (23.7)	21 (36.2)	
임신 중 입덧				
입덧 안함	9 (20.0)	30 (19.5)	14 (24.1)	0.7304
입덧 했음	37 (80.0)	124 (80.5)	44 (75.9)	
스트레스				
거의 느끼지 않음	6 (13.3)	23 (14.9)	9 (15.5)	0.7747
조금 느끼는 편	32 (71.1)	103 (66.9)	36 (62.1)	
많이 느끼는 편	7 (15.6)	27 (17.5)	11 (19.0)	
대단히 많이 느낌	0 (0.0)	1 (0.7)	2 (3.4)	

1) Mean±SD, 2) p-value by ANOVA, 3) p-value by chi-square test

2. 임신 전 BMI에 따른 임신부의 신체 계측치

임신 전 BMI에 따른 임신부의 신체계측결과는 <표3>에 제시하였다. 임신 전 BMI에 따른 임신부의 체중은 과체중·비만 임신부의 평균 체중이 $68.2 \pm 10.1\text{kg}$ 으로 저체중 임신부 $46.0 \pm 2.7\text{kg}$, 정상체중 임신부 $52.8 \pm 4.2\text{kg}$ 에 비해 유의하게 높았다($p < .0001$). 임신 전 BMI는 과체중·비만 임신부의 평균 BMI가 26.5 ± 4.0 으로 저체중 임신부 17.7 ± 0.7 , 정상체중 임신부 20.3 ± 1.3 에 비해 유의하게 높았다($p < .0001$). 분만시 체중과 임신 전 체중의 차이(임신 중 체중증가)는 저체중 임신부가 $14.5 \pm 5.0\text{kg}$ 으로 정상체중 임신부 $14.4 \pm 4.6\text{kg}$, 과체중·비만 임신부 $12.1 \pm 5.2\text{kg}$ 에 비해 유의하게 높았다($p = 0.0045$).

표3. 임신 전 BMI에 따른 임신부의 신체 계측치

	임신 전 BMI			p-value
	저체중 (n=46)	정상체중 (n=156)	과체중·비만 (n=58)	
첫 방문시 키(cm)	$161.3 \pm 4.2^{1)}$	160.6 ± 4.7	160.5 ± 5.4	0.6272 ²⁾
임신 전 체중(kg)	46.0 ± 2.7	52.8 ± 4.2	68.2 ± 10.1	<.0001
임신 전 BMI(kg/m^2)	17.7 ± 0.7	20.5 ± 1.3	26.5 ± 4.0	<.0001
출산 시 체중(kg)	60.4 ± 5.8	67.3 ± 6.4	80.3 ± 9.9	<.0001
임신 중 체중증가량(kg)	14.5 ± 5.0	14.4 ± 4.6	12.1 ± 5.2	0.0045

1) Mean \pm SD, 2) p-value by ANOVA

3. 임신 전 BMI에 따른 임신결과

임신 전 BMI에 따른 임신결과는 <표4>에 제시하였다. 임신 전 BMI에 따른 출산 방법은 통계적으로 유의한 차이는 없었지만 과체중·비만 임신부가 정상체중, 저체중 임신부에 비해 제왕절개로 출산하는 비율이 높은 경향이 있었다. 분만 시 체중과 임신 전 체중의 차이(임신 중 체중증가)는 저체중 임신부가 $14.5 \pm 5.0\text{kg}$ 으로 정상체중 임신부 $14.4 \pm 4.6\text{kg}$, 과체중·비만 임신부 $12.1 \pm 5.2\text{kg}$ 에 비해 유의하게 높았다($p=0.0045$). 미국 Institute of Medicine (IOM, 2009)의 기준을 근거로 하여, 산모의 임신 전 BMI에 따라 적절한 체중증가를 이룬 임신부군을 적정증가군, 기준의 체중증가를 이루지 못한 임신부군을 저증가군, 제시한 기준보다 더 초과하여 체중증가한 임신부군을 초과증가군이라고 분류하였을 때, 과체중·비만군이 41명(70.7%)으로 저체중 9명(19.6%), 정상체중 54명(34.6%)에 비해 초과증가군에 해당하는 경우가 많았고, 저체중군이 21명(45.6%)으로 정상체중 65명(41.7%), 과체중, 비만 11명(19.0%)에 비해 적정증가군에 해당하는 경우가 많았다($p<0.0001$).

임신 전 BMI에 따른 제태기간의 평균을 비교하였을 때, 유의한 차이가 없었으나, 임신기간을 37주 미만, 37주 이상으로 분류 하였을 때 과체중·비만군에서 6명(10.3%)으로 저체중 1명(2.2%), 정상체중 4명(2.6%)에 비해 제태기간이 37주 미만인 경우가 유의하게 많았다($p=0.0468$).

표4. 임신 전 BMI에 따른 임신결과

	임신 전 BMI			p-value
	저체중 (n=46)	정상체중 (n=156)	과체중·비만 (n=58)	
출산방법(C/S)				
정상분만	36 (78.3)	108 (69.2)	33 (56.9)	0.0675 ¹⁾
제왕절개	10 (21.7)	48 (30.8)	25 (43.1)	
임신 중 체중증가량	14.5±5.0 ²⁾	14.4±4.6	12.1±5.2	0.0045 ³⁾
저증가군	16 (34.8)	37 (23.7)	6 (10.3)	<.0001
적정증가군	21 (45.6)	65 (41.7)	11 (19.0)	
초과증가군	9 (19.6)	54 (34.6)	41 (70.7)	
제태기간(주)	39.43±1.10	39.29±1.40	39.18±1.38	0.6404
<37	1 (2.2)	4 (2.6)	6 (10.3)	0.0468
≥37	45 (97.8)	152 (97.4)	52 (89.7)	
출생아 체중(kg)	3.20±0.39	3.46±2.77	3.33±0.44	0.7421
<2.5	2 (4.3)	2 (1.3)	1 (1.7)	0.7273
2.5-4	42 (91.4)	146 (93.6)	54 (93.1)	
≥4	2 (4.3)	8 (5.1)	3 (5.2)	

1) p-value by chi-square test, 2) Mean±SD, 3) p-value by ANOVA

4. 임신 전 BMI에 따른 임신 중 영양소 섭취수준

임신부의 임신 전 BMI에 따른 임신 중 영양소 섭취량은 <표5>에 제시하였다.

모든 영양소에 대해 저체중, 정상체중, 과체중·비만 임신부의 영양소 섭취의 차이는 유의하지 않았다. 전체 임신부의 평균 1일 열량 섭취량은 $1872.9 \pm 389.1 \text{ kcal}$ 였고, 저체중군 $1966.6 \pm 425.9 \text{ kcal}$, 정상체중군 $1850.9 \pm 378.0 \text{ kcal}$, 과체중·비만군 $1856.7 \pm 342.7 \text{ kcal}$ 로 저체중이 다른 두 군에 비해 열량 섭취량이 높은 경향을 보였으며, 단백질, 당질 및 칼슘, 인, 철, 칼륨 등의 미량영양소 또한 저체중군 임신부가 정상체중, 과체중·비만군에 비해 더 많이 섭취하는 경향을 보였다.

표5. 임신 전 BMI에 따른 임신 중 영양소 섭취수준

	임신 전 BMI			<i>p</i> -value
	저체중 (n=46)	정상체중 (n=156)	과체중·비만 (n=58)	
열량(kcal)	1966.6±425.9	1850.9±378.0	1856.7±342.7	0.2826
단백질(g)	79.5±20.3	75.0±18.9	74.6±24.5	0.3181
지질(g)	61.6±17.4	55.3±17.9	54.1±14.3	0.0797
당질(g)	278.0±69.3	268.5±56.4	274.5±57.2	0.6915
식이섬유(g)	19.9±5.5	20.1±7.7	19.9±5.7	0.6868
칼슘(mg)	641.0±213.1	625.1±195.0	620.7±203.1	0.9984
인(mg)	1149.8±257.1	1102.4±287.7	1064.3±213.0	0.9053
철(mg)	14.4±4.6	13.4±3.1	13.8±3.5	0.2976
나트륨(mg)	4220.4±1270.3	3840.9±1084.3	3726.4±920.4	0.7486
칼륨(mg)	2952.7±765.7	2917.7±867.2	2830.9±672.4	0.3101
아연(mg)	10.3±4.1	9.6±3.3	10.8±6.9	0.3732
비타민A (μ g RE)	791.6±322.7	840.1±415.3	811.3±407.1	0.1324
비타민B1(mg)	1.4±0.4	1.4±0.7	1.3±0.4	0.3291
비타민B2(mg)	1.4±0.4	1.4±0.6	1.3±0.4	0.7869
비타민B6(mg)	2.7±2.5	2.3±1.0	2.2±0.6	0.5380
나이아신(mg)	17.8±6.7	16.5±5.4	16.3±3.8	0.4150
비타민C(mg)	134.5±71.9	144.6±117.3	127.0±58.8	0.4589
엽산(μ g)	262.8±76.1	274.9±97.3	266.3±93.6	0.4358
비타민E(mg)	16.9±7.2	16.0±5.7	14.9±4.1	0.3816
콜레스테롤(mg)	375.8±159.1	346.2±149.6	335.9±131.2	0.4274

1) Mean±SD, 2) *p*-value by ANOVA

또한 식품의 영양학적 가치를 평가하기 위해 열량 1,000kcal 당 영양소 함량을 계산한 영양소 밀도(nutrient density)값을 임신 전 BMI에 따라 영양소 밀도를 비교 분석한 결과는 <표6>에 제시하였다. 임신 전 BMI에 따른 임신 중기 영양소 밀도 값의 차이는 모든 영양소에서 유의하지 않았다. 그렇지만, 정상체중 임신부가 저체중, 과체중·비만 임신부보다 당질, 식이섬유, 칼슘, 인, 칼륨, 비타민C, 엽산의 영양소 섭취밀도가 높은 경향을 보였다. 더불어 저체중 임신부에서 단백질, 지질, 나트륨, 콜레스테롤의 영양소 섭취밀도가 다른 두 군에 비해 높은 경향을 보였다.

표6. 임신 전 BMI에 따른 임신 중 영양소 섭취 밀도

	임신 전 BMI			p-value
	저체중 (n=46)	정상체중 (n=156)	과체중·비만 (n=58)	
단백질(g)/1000kcal	40.7±6.5	40.6±8.4	39.7±4.6	0.7281
지질(g)/1000kcal	31.4±6.0	29.4±5.9	29.8±5.6	0.1691
당질(g)/1000kcal	141.3±16.8	146.8±15.6	146.1±15.2	0.0931
식이섬유(g)/1000kcal	10.3±2.9	11.0±3.3	10.7±3.1	0.4473
칼슘(mg)/1000kcal	330.4±98.8	343.0±95.4	330.9±82.0	0.6268
인(mg)/1000kcal	593.9±105.1	599.1±101.8	575.3±85.6	0.4174
철(mg)/1000kcal	7.4±1.5	7.4±1.4	7.7±1.5	0.6693
나트륨(mg)/1000kcal	2193.9±670.7	2108.9±515.4	2028.1±538.2	0.5196
칼륨(mg)/1000kcal	1519.6±322.1	1603.9±370.2	1511.7±352.6	0.4774
아연(mg)/1000kcal	5.3±1.9	5.4±2.3	6.3±5.2	0.5211
비타민A(μ g RE)/1000kcal	406.0±140.6	461.5±202.7	418.4±154.9	0.3229
비타민B1(mg)/1000kcal	0.7±0.2	0.7±0.3	0.7±0.2	0.5845
비타민B2(mg)/1000kcal	0.7±0.2	0.7±0.2	0.7±0.2	0.4832
비타민B6(mg)/1000kcal	1.3±0.9	1.3±0.4	1.2±0.4	0.8605
나이아신(mg)/1000kcal	9.2±2.6	8.9±2.0	9.3±1.7	0.9324
비타민C(mg)/1000kcal	71.9±47.0	78.5±51.2	69.9±33.8	0.2487
엽산(μ g)/1000kcal	136.0±33.8	152.7±47.0	141.9±44.4	0.1498
비타민E(mg)/1000kcal	8.7±2.6	8.7±2.6	8.4±2.5	0.4254
콜레스테롤(mg)/1000kcal	197.3±69.8	190.4±74.6	182.3±76.9	0.7231

1) Mean±SD, 2) p-value by ANOVA

임신부의 임신 전 BMI에 따라 임신 중 영양소 섭취량과 한국인영양섭취 기준(Korean Dietary reference Intakes, KDRIIs)과 비교 분석한 결과는 <표7>에 나타내었다. 임신 전 BMI에 따라 영양소별 평균필요량(EAR, Estimated Average Requirement) 이하 섭취군, 평균필요량이상-권장섭취량(RNI, Recommended Nutrient Intake) 이하 섭취군, 권장섭취량 이상 섭취 군으로 나누어 분포값을 나타냈다. 식이섬유, 비타민E, 나트륨, 칼륨의 경우는 충분섭취량(AI, Adequate Intake) 이하 섭취군, 충분섭취량-권장섭취량(RNI, Recommended Nutrient Intake) 이하 섭취군, 권장섭취량 이상 섭취 군으로 나누어 분포값을 나타냈다. 모든 BMI군에서 대부분의 대상자들은 단백질, 비타민A, 인, 비타민E, 칼륨의 섭취가 평균필요량 이상의 섭취분포를 보였다. 반면 대부분의 대상자들이 비타민B2, 엽산, 칼슘, 철, 식이섬유의 섭취가 평균필요량 미만으로 나타났으며, 특히 정상 체중군에서 저체중군과 과체중·비만군에 비해 비타민B1, 나이아신, 철을 평균필요량미만으로 섭취하는 대상자가 많았다. 칼슘은 모든 체중군에서 50%이상의 임신부가 평균필요량 이하를 섭취하는 것으로 나타났는데 그 중에서도 과체중·비만군이 75.9%로 저체중군 65.2%, 정상체중군 75.6%에 비해 평균필요량 이하로 섭취하는 대상자가 많았다. 임신부에게 반드시 필요한 철, 엽산의 경우는 모든 BMI군에서 거의 100%에 가까웠다. 철의 경우 모든 BMI그룹에서 평균필요량 미만으로 섭취하는 대상자가 정상체중군이 93.6%로 저체중군 89.1%, 과체중·비만군 91.4%에 비해 섭취량이 낮았고, 엽산은 정상체중군 96.8%, 저체중군 100.0%, 과체중·비만군에서 96.6%였다. 식이섬유는 모든 BMI그룹에서 평균 섭취량 미만으로 섭취하는 대상자가 가장 많았으며 저체중군이 86.7%로 정상체중군 83.3%, 과체중·비만군 82.8%에 비해 그 비율이 높았다. 나트륨의 경우 모든 BMI그룹 대상자가 목표섭취량인 2000mg 이상으로 섭취하고 있었다.

표 7. 임신 전 BMI에 따른 임신 중 영양소 섭취의 적정 대상자 분포

	저체중 (n=46)			정상체중 (n=156)			과체중·비만 (n=58)		
	<EAR n(%)	EAR-RNI n(%)	>RNI n(%)	<EAR n(%)	EAR-RNI n(%)	>RNI n(%)	<EAR n(%)	EAR-RNI n(%)	>RNI n(%)
단백질	3(6.5)	4(8.7)	39(84.8)	9(5.8)	32(20.5)	115(73.7)	2(3.5)	13(22.4)	43(74.1)
비타민A	4(8.7)	22(47.8)	20(43.5)	24(15.4)	47(30.1)	85(54.5)	12(20.7)	14(24.1)	32(55.2)
비타민C	9(19.6)	14(30.4)	23(50.0)	29(18.6)	33(21.2)	94(60.2)	14(24.1)	13(22.4)	31(53.5)
비타민B1	18(39.1)	11(23.9)	17(37.0)	86(55.1)	28(18.0)	42(26.9)	31(53.4)	16(27.6)	11(19.0)
비타민B2	24(52.2)	15(32.6)	7(15.2)	95(60.9)	24(15.4)	37(23.7)	37(63.8)	12(20.7)	9(15.5)
나이아신	14(30.4)	15(32.6)	17(37.0)	53(34.0)	54(34.6)	49(31.4)	16(27.6)	29(50.0)	13(22.4)
비타민B6	10(21.7)	11(23.9)	25(54.3)	44(28.2)	39(25.0)	73(46.8)	17(29.3)	15(25.9)	26(44.8)
엽산	46(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	151(96.8)	3(1.9)	2(1.3)	56(96.6)	2(3.4)	0(0.0)
칼슘	30(65.2)	12(26.1)	4(8.7)	118(75.6)	22(14.1)	16(10.3)	44(75.9)	9(15.5)	5(8.6)
인	0(0.0)	0(0.0)	46(100.0)	2(1.3)	5(3.2)	149(95.5)	0(0.0)	3(5.2)	55(94.8)
철	41(89.1)	3(6.5)	2(4.4)	146(93.6)	10(6.4)	0(0.0)	53(91.4)	3(5.2)	2(3.4)
아연	19(41.3)	10(21.7)	17(37.0)	74(47.4)	40(25.7)	42(26.9)	27(46.6)	14(24.1)	17(29.3)
	<AI	AI-RNI	>RNI	<AI	AI-RNI	>RNI	<AI	AI-RNI	>RNI
식이섭취	40(87.0)	6(13.0)	—	131(84.0)	25(16.0)	—	47(81.0)	11(19.0)	—
비타민E	5(10.9)	41(89.1)	0(0.0)	19(12.2)	137(87.8)	0(0.0)	6(10.3)	52(89.7)	0(0.0)
나트륨	0(0.0)	0(0.0)	46(100.0)*	0(0.0)	0(0.0)	156(100.0)*	0(0.0)	0(0.0)	58(100.0)*
칼륨	0(0.0)	46(100.0)	—	0(0.0)	156(100.0)	—	0(0.0)	58(100.0)	—

1) EAR: Estimated Average Requirement, 2) RNI: Recommended Nutrient Intake, 3)AI: Adequate Intake

* 목표섭취량: <2000mg

5. 임신 중 체중증가의 결정요인

임신 중 체중 증가에 영향을 미칠 것이라 생각되는 요인에 대해 단순회귀분석을 실시하였고, 유의하게 임신체중 증가에 영향을 미치는 요인에 대해 다중회귀분석한 결과를 <표 8>에 제시하였다.

Model 1은 영양소중 탄수화물($\beta=0.0164$, $p=0.0034$), 인($\beta=0.0047$, $p=0.0014$), 그리고 제태기간($\beta=0.7362$, $p=0.0005$), 임신 전 BMI($\beta=-0.2788$, $p=0.0004$)에서 임신 중 체중증가와 유의한 상관관계를 보였다. 영양소 중 탄수화물 섭취량이 1g 증가할 때 임신 중 체중은 0.0164kg 증가하고, 인 섭취량이 1mg 증가할 때 임신 중 체중은 0.0047kg 증가하였다. 제태기간은 1주 증가할 때 임신 중 체중이 0.7362kg 증가하고, BMI가 1증가할 때 임신 중 체중은 오히려 0.2788kg 만큼 감소하는 것으로 나타났다. Model 1의 R^2 은 0.2187로 종속변수를 21.87%설명하고 있으며 이에 해당하는 유의확률은 <.0001이었다.

Model 2은 대상자 연령, 소득수준으로 보정한 상태에서 임신체중 증가에 영향을 미칠 것이라 생각되는 요인에 대해 분석한 결과이다. Model 1과 마찬가지로 탄수화물($\beta=0.0153$, $p=0.0067$), 인($\beta=0.0033$, $p=0.0092$), 임신 전 BMI($\beta=-0.2793$, $p=0.0007$)에서 임신 중 체중증가와 유의한 상관관계를 보였다. Model 2의 R^2 은 0.2063로 종속변수를 20.63%설명하고 있으며 이에 해당하는 유의확률은 <.0001이었다.

Model 3은 영양소를 제외한 이외 모든 변수를 보정한 결과로 열량($\beta=0.0026$, $p=0.0041$), 칼슘($\beta=0.0034$, $p=0.0466$)에서 유의한 결과를 보였다. 열량섭취량이 1kcal 증가할 때 임신 중 체중은 0.0026kg 증가하였고, 칼슘섭취량이 1mg 증가할 때 임신 중 체중은 0.0034kg 증가하였으며, Model 3의 R^2 은 0.2180로 종속변수를 21.8%설명하고 있으며 이에 해당하는 유의확률은 <.0001이었다.

표8. 임신 중 체중증가의 결정요인

	변수	회귀계수	<i>p</i> -value	R ²	<i>p</i> -value for model
Model 1	영양소				
	탄수화물	0.0164	0.0034		
	인	0.0047	0.0014		
	나이아신	-0.1195	0.0823	0.2187	<0.0001
	제태기간	0.7362	0.0005		
	임신 전 BMI	-0.2788	0.0004		
Model 2	영양소				
	탄수화물	0.0153	0.0067		
	인	0.0033	0.0092	0.2063	<0.0001
	임신 전 BMI	-0.2793	0.0007		
Model 3	영양소				
	열량	0.0026	0.0041	0.2180	<0.0001
	칼슘	0.0034	0.0466		

Model 1: No Adjustments

Model 2: Adjust for economic status and gestational age

Model 3: Adjust for economic status, gestational age, physical activity,
parity and education and age

제 4 장 고찰

현대에 들어 비만뿐만 아니라 마른체형을 선호하는 젊은 가임기여성이 많아지면서 저체중 가임 여성이 증가하고 있는 실정이다. 임신 전 체중, 임신 중 영양소 섭취는 임신 중 체중증가 및 임신결과에 영향을 미치는 중요한 요인임이 많은 연구결과에서 보고되고 있다. 미국은 IOM(Institute of medicine)에서 임신 전 체질량지수에 따른 임신 중 체중증가 권고수준을 제시하고 있으나, 우리나라의 경우는 기존 연구 자료가 부족하여 한국인을 대상으로 한 자료는 현재 없어 IOM 권고안을 따르고 있는 실정이다. 기존 연구들은 단순히 임신 중 체중증가량과 임신 결과에 대한 연구들이었고, 적절한 체중증가와 관련된 임신 전 체질량지수, 임신 중 식이요인을 함께 고려한 연구가 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 임신 전 체질량지수 및 영양섭취상태와 임신 중 체중증가간의 연관성을 알아보았다.

본 연구결과, 임신 전 체질량지수와 관련성이 있는 요인으로서는 임신부의 연령, 소득수준, 흡연이었다. 과체중·비만 임신부의 평균 연령이 정상체중 임신부와 저체중 임신부에 비해 유의하게 높았다. 임신 중 흡연을 하고 있는 대상자는 없었으나 임신 전 20갑(400개피)이상 흡연 경험이 있었던 임신부가 전체 대상자중 11.9%였으며, 저체중군에서 가장 많았다. 임신 전 흡연이 임신 중 체중증가 및 임신결과에 미치는 영향에 대해서는 임신 결과에 영향을 미치지 않는다는 결과들이 우세하나 정확히 알려진 바가 없다. 하지만 임신 중 흡연은 착상장애, 유산위험을 증가시키며, 자궁외 임신, 조산 등 임신부 자신의 건강을 해칠 뿐만 아니라 태아발육지연, 미숙아, 저체중아 출생 빈도를 높이고 생후 정신적, 행동적 장애를 초래하는 것으로 보고되었다(Andres & Day, 2000). 소득수준의 경우 월평균 가계 수입이 200만원 미만, 200-400만원의 비율이 과체중·비만군에서 가장 높았고, 400-600만원, 600만원 이상은 저체중군에서 가장 높았다. 이는

기존의 연구결과들과도 일치하는 결과로 박영주 등(2010)의 연구에서도 4인 기준 가구당 월소득 200만원을 기준으로 저소득층의 여성이 비저소득층의 여성에 비해 비만 유병률이 높았다고 하였다. 이외 많은 연구에서도 비슷한 결과를 보였다(박현아 등, 2011; Garcia Villar et al., 2009). 2011년도 국민건강영양조사결과 가임기 여성의 연령에 따른 비만유병률(BMI>25)은 19~29세 16.9%, 30~39세 21.7%, 40~49세 27.9%로 연령이 증가함에 따라 유병률도 증가하는 추세이다(국민건강영양조사, 2011). 남녀 모두 연령이 증가하면서 체지방량은 감소하고 체지방량이 증가하게 되고 피하지방에서 내장지방으로의 체지방의 재분포가 이루어지게 된다고 하였으며(대한비만학회, 2003), 기초대사량 감소와 인슐린저항성의 증가가 그 원인이라고 하였다(Stevens et al., 2010; Wells et al., 2007; 이중호 등, 2003).

임신 전 체질량지수와 관련된 임신결과는 임신 중 체중증가, 제태기간이 유의하였다. 임신 전 BMI에 따른 임신 중 체중증가군의 분포는 과체중·비만군 중 70%가 권고안 이상 증가하였고, 저체중군은 권고안보다 적게 증가한 대상자가 약 35%로 다른군에 비해 많았으며, 적정수준으로 증가한 경우도 약 45.6%로 가장 많았다. 이는 국내에서 수행된 다른 연구결과들과도 일치하였다(박영진 등, 2008; Ha et al., 2011). 제태기간의 경우 임신기간을 조산(37주 미만), 정상분만(37주 이상)으로 분류 하였을 때 과체중·비만군에서 조산모가 유의하게 많았으며 이는 국·내외 선행 연구들과도 일치하는 결과이다(Nohr et al., 2007; 고경심 & 박충학, 1997).

열량 섭취수준은 저체중군 임신부가 정상체중, 과체중·비만군에 비해 더 많이 섭취하는 경향을 보였다. 저체중군에서 정상체중, 과체중·비만군에 비해 약 100kcal 높았는데, 이는 기존 모체 체중부족으로 인하여 임신에 적합한 체내환경 조성에 필요한 영양소 요구도가 높아 다른 BMI군에 비하여 열량 섭취수준이 더 증가한 것으로 보인다.

임신 중 영양소 섭취량을 한국인영양섭취 기준과 비교하였을 때, 칼슘,

철, 엽산의 섭취량이 세군 모두에서 평균필요량보다 부족하게 섭취하는 대상자가 많았다. 이 중 칼슘 섭취 부족자는 모든 군에서 60%이상 존재하고 있었으며 이는 기존 연구결과와도 일치한다(박진희 등, 2006; 최윤정, 2006). 칼슘은 골격과 치아의 형성에 사용되고 나머지는 세포 내·외액에 존재하여 세포의 주요기능을 하므로 우유, 치즈 등의 유제품, 멸치, 칼슘강화 주스 등의 섭취와 필요에 따라 보충제 섭취가 필요하다. 철은 세군 모두 평균필요량보다 부족하게 섭취하는 대상자가 많았는데 이는 기존 연구결과와 일치한다(신정자, 2000; 이정희, 2002). 임신 전 혹은 임신초기 체내 철 저장량이 적을 경우 임신 중 산모의 빈혈 유병확률이 높아졌으며, 조산 및 저체중아출산위험을 높이는 것으로 나타났다(Steer, 2000; Scholl, 2005; Allen, 2000). 즉 임신 전, 임신 초기에 적절한 철섭취가 요구된다. 그러나 식사만으로는 섭취량이 부족하므로, 임신 초기에 철분보충제 복용을 시작하여 태아성장발달 및 조산 및 저체중아 출산위험 예방하고, 산모의 건강을 유지하도록 해야 한다. 엽산의 경우도 세군 모두 평균필요량보다 부족하게 섭취하는 대상자가 95%이상으로 나타났으며 기존연구결과와 일치했다(박진희 등, 2006; 이승림, 2005; 방서원, 2009). 조직의 빠른 성장기에 있는 임신 중에 엽산의 요구도는 증가하고, DNA와 핵산합성에 필수적이며(Scholl & Johnson, 2000), 적혈구농도, 자궁조직의 증식, 태반과 태아의 성장에 중요하다(Bailey, 2000). 임신부의 불충분한 엽산섭취는 저체중아출산, 자궁 내 성장지연(Intra Uterine Growth Retardation, IURG), 조산의 위험증가와 상관있는 것으로 나타났다(Scholl & Johnson, 2000; Smits & Essed, 2001). 따라서 임신 중 엽산의 적절한 섭취가 요구된다. 그러나 임신부의 경우 임신 중 엽산보충제를 섭취하고 있으며 본 연구가 진행된 병원에서도 산모들에게 엽산섭취를 권고, 처방해주고 있었다. 본 연구에서 영양소 섭취량 분석에 영양제 섭취 여부만을 조사하고 영양제의 종류 및 함량을 조사 항목에 포함하지 않은 것이 제한점일 것이라 생각된다. 나트륨은 모든대상자가 목표섭취량 이상

을 섭취하고 있었다. 세군 모두 목표섭취량인 2000mg이상 섭취하고 있었으며 섭취량 평균 역시 4,000mg이상을 섭취하고 있는 것으로 나타났다. 나트륨 과잉섭취는 고혈압, 부종, 임신중독증 발생과 관련이 있으므로 이를 예방하기 위해 2,000mg이하로 섭취하는 것이 권장된다(Duley & Henderson-Smart, 1999).

임신 중 체중증가량의 결정요인을 회귀분석한 각각의 세 모델을 살펴보면 보정하지 않은 모델과 체태기간과 소득을 보정한 모델에서 탄수화물, 인의 섭취량이 증가할수록, 임신 전 BMI가 감소할수록 임신 중 체중증가와 통계적으로 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 나머지 모든 변수를 보정하고 식사요인의 영향을 확인 한 결과 열량, 칼슘이 임신 중 체중증가에 유의한 영향을 주는 요인인 것으로 관찰되었고, 임신 전 BMI와 열량 간에 교호작용은 유의하지 않았다. 칼슘은 고지방식을 하는 사람의 경우 장내칼슘이 유리지방산이나 담즙산 등과 결합함으로써 장내 흡수를 지연시켜 체중증가를 억제하는 것으로 알려져 있다. 그러나 임신기에는 비임신기에 비해 칼슘흡수율뿐만 아니라 이용율 또한 증가하는데 이는 모체 조직의 발달과 태아의 조직, 골격, 부속물의 성장발달을 위함이다(한국영양학회, 2010). 대상자의 대부분이 우유 및 요구르트와 같은 유제품을 통해 칼슘섭취를 하고 있었는데, Barr(2003)의 연구에서 우유 및 유제품을 통한 칼슘의 섭취량은 체중증가와 유의한 상관관계가 있었다. 인과 체중증가에 관련된 연구결과는 보고되어 있지 않으나, 인은 골격을 구성하고, DNA, RNA 핵산의 구성과 세포막, 지단백질의 형성에 필요한 인지질을 구성하며, 에너지의 저장 및 이용에 관여한다. 따라서 인의 체내 역할로 미루어 볼 때, 임신 중 대사활성화로 인하여 인의 섭취량에 따른 체중 증가의 유의한 상관관계를 보였을 것으로 생각된다. 또한 체중증가는 단순히 열량섭취에 의해서만이 아니라 탄수화물 섭취의 증가 때문이기도 하다(Kopp, 2003). 더욱이 탄수화물의 총 섭취량은 혈중 포도당 농도에 큰 영향을 미치며, 과다 섭취할 경우 식욕이 촉진되고, 인슐린 분비 촉진으로

체지방의 증가를 초래하여 비만을 유발 한다고 하였다(Mckeown et al., 2004; Sheard et al., 2004). 반면, 임신 전 BMI가 높을수록 임신 중 체중은 오히려 감소하는 것으로 나타났다. 임신 전 과체중인 여성은 저체중인 여성보다 임신 중 체중증가가 낮은 것으로 보고되었고(Norman et al., 2004), 이것은 임신 전 체중과 체중증가 간에 음의 상관관계를 보였다는 기존 연구들의 결과와도 일치한다(박진희 등, 2006; 박영진 등, 2008; Edwards et al., 1994). 임신 중 적절한 체중증가가 필요한 이유는 산후비만을 예방하고, 체중증가로 주산기 사망률 감소, 조산 및 미숙아 발생예방, 거대아 예방, 제왕절개 분만을 감소, 산과합병증 예방을 위해 중요하다. 그러나 임신 전 BMI와 임신 중 식이요인에 따른 임신 중 체중증가수준을 동시에 고려하여 실제 임신결과에 어떠한 영향을 미치는지에 대해서는 추후 더 연구되어야 할 것으로 보인다.

본 연구에서의 제한점은 다음과 같다.

첫째, 산모의 임신 전 체중을 자가보고 방식으로 수집하여 실제 임신 전 체중과 다를 수 있다.

둘째, 임신 분기별에 따른 체중 자료가 없어 임신 중 체중 증가량을 시기에 따라 분류하지 않았다는 점이다.

셋째, 영양제 섭취 및 용량에 대한 정보를 고려하지 못하여 실제 영양소 섭취수준을 정확하게 평가하지 못하였다.

넷째, 체중증가에 따라 실제 임신결과에 어떤 영향을 미치는지에 대하여 분석하지 못하였다.

이러한 제한점에도 불구하고, 본 연구는 임신 전 BMI와 임신 중 식이요인을 동시에 고려하여 체중증가에 어떤 영향을 미치는지에 대해 평가하였다는 점에 의의가 있다. 기존에 수행된 관련 연구들에서는 임신 중 체중증가량과 임신결과 혹은 임신 전 BMI가 체중증가에 미치는 영향에 대해 연구하였고 식이요인에 대해 고려한 연구가 드물다. 식이요인을 고려하지 않고는 체중증가에 미치는 요인이 정확히 무엇인지 파악하기 어려울 수 있다. 반면 본 연구는 개인별 식품을 통한 체중증가에 미치는 영향을 양적으로 평가한 연구로 추후 우리나라 실정에 맞는 임신 전 비만도에 따른 임신기간 중 체중관리 및 영양관리 방안마련을 위한 기초자료로 사용할 수 있을 것이다.

제 5 장 요약 및 결론

본 연구를 통해 임신 전 정상 BMI수준을 유지하고 임신 중 적절한 영양소를 섭취하는 것이 임신 중 적절한 체중증가에 도움이 된다고 결론지을 수 있다. 임신 전 BMI가 낮을수록 임신 중 체중증가가 높았으며, 식이요인의 경우 열량, 탄수화물, 인, 칼슘의 섭취수준이 높을수록 체중증가가 높았다. 임신 중 섭취량을 늘리도록 권장하고 있는 영양소 중 엽산, 칼슘, 철의 섭취가 임신부의 영양 섭취기준에 못 미치는 수준이었고, 반면 나트륨의 경우는 세군 모두 목표 섭취량의 2배 이상을 섭취하고 있었다. 균형 잡힌 영양소 섭취는 산모와 태아의 건강을 위해 반드시 필요하므로 임신계획 및 임신 중에 있는 여성은 영양상담 및 교육을 통해 적절한 영양소 섭취와 임신 중 적절한 체중증가를 가지므로 산모와 태아의 건강을 유지하도록 노력해야 할 것이다.

참고문헌

1. Allen LH (2000). Anemia and iron deficiency: effects on pregnancy outcome. *Am J Clin Nutr*, 71(5 suppl):1280S-84S.
2. Andres RL, Day MC (2000). Perinatal complication associated with maternal tobacco use. *Semin Neonatology*, 5:231-41.
3. Bailey LB (2000). New standard for dietary folate intake in pregnant women. *Am J Clin Nutr*, 71(5 suppl):1304S-07S.
4. Barr SI (2003). Increased dairy product or calcium intake: is body weight or composition affected in humans? *J. Nutr.* 133:245S-8S.
5. Caulfield LE, Witter FR, Stoltzfus RJ (1996). Determinants of gestational weight gain outside the recommended ranges among black and white women. *Obstet gynecol* 87:760-6.
6. Duley L, Henderson-Smart D (1999). Reduced salt intake compared to normal dietary salt, or high intake, in pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev*. 3:CD001678.
7. Edwards LE, Hellerstedt WL, Alton IR, Story M, Himes JH (1994). Pregnancy complications and birth outcomes in obese and normal-weight women: Effects of gestational weight change. *Obstet Gynecol*, 87(3):389-94.
8. Faisel H, Pittrof R (2000). Vitamin A and causes of maternal mortality: association and biological plausibility. *Public Health Nutr.* 3:321-7.
9. Fisch RO, Bilek MK, Ulstrom R (1975). Obesity and leanness at birth and their relationship to body habitus in later childhood. *Pediatrics* 56:521-8.

10. Garcia Villar J, Quintana–Domeque C (2009). Income and body mass index in Europe. *Econ Hum Biol.* 7:73–83.
11. Garn SM, Sullivan TV, Hawthorne VM (1989). Fatness and obesity of the parents of obese individuals. *Am J Clin Nutr.* 50:1308–13.
12. Godfrey KM & Barker DJ (2000). Fetal nutrition and adult disease. *Am J Clin Nutr* 71:1344S–52S.
13. Ha JY, Kim HJ, Kang CS, Park SC (2011). *Korean J Obstet Gynecol.* 54(10):575–81.
14. Harmon KA, Gerard L, Jensen DR, Kealey EH, Hernandez TL, Reece MS, Barbour LA, Bessesen DH (2011). Continuous glucose profiles in obese and normal–weight pregnant women on a controlled diet: metabolic determinants of fetal growth. *Diabetes Care* 34:2198–204.
15. Henriksen T (2006). Nutrition and pregnancy outcome. *Nutr Rev.* 64:S19–23; discussion S72–91.
16. Hinkle SN, Sharma AJ, Dietz PM (2010). Gestational weight gain in obese mothers and associations with fetal growth. *Am J Clin Nutr.* 92:644–51.
17. Institute of Medicine, National Academy of Sciences (1990). *Nutrition During Pregnancy: Part1, Weight Gain; Par II, Nutrient Supplements.* Washington, DC: National Academy Press.
18. King JC (2000). Physiology of pregnancy and nutrient metabolism. *Am J Clin Nutr.* 20:1218S–25S.
19. Kopp W(2003). high–inuliongenic nutrition–An etiologic factor for obesity and the metabolic syndrome? *Metabolism* 52(7):840–4.
20. Korean National Statistical Office. Vital Statistics, Each year.

Available from:URL<http://www.kosis.kr>.

21. McCance DR, Oettitt DJ, Hanson RL, Jacobsson LT, Knowler WC, Bennett PH (1994). Birth weight and non-insulin dependent diabetes: thrifty genotype, thrifty phenotype, or surviving small baby genotype? *BMJ*. 308:942-5.
22. Mckeown NM, Meigs JB, Liu S, Saltzman E, Wilson PW, Jacques PF (2004). Carbohydrate nutrition, insulin resistance, and the prevalence of the metabolic syndrome in the framingham offspring cohort. *Diabetes Care* 27(2):538-46.
23. Nohr EA, Bech BH, Vaeth M, Rasmussen KM, Henriksen TB, Olsen J (2007). Obesity, gestational weight gain and preterm birth: a study within the Danish national birth cohort. *Paediatric and perinatal epidemiology* 21:5-14.
24. Nohr EA, Vaeth M, Baker JL, Sørensen Tla, Olsen J, Rasmussen KM (2008). Combined associations of prepregnancy body mass index and gestational weight gain with the outcome of pregnancy. *Am J Clin Nutr*. 87:1750-9.
25. Norman RJ, Noakes M, Wu R, Davies MJ, Moran L, Wang JX (2004). Improving reproductive performance in overweight/obese women with effective weight management. *Human Reproduction Update* 10(3):267-80.
26. Rasmussen KM, Yaktine AL (2009). *Weight gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines*. The National Academies press. Washington. DC. I
27. Sabour H, Hossein-Nezhad A, Maghbooli Z, Madani F, Mir E, Larijani B (2006) Relationship between pregnancy outcomes and maternal vitamin D and Calcium intake. A cross-sectional study

- Gynecol Endocrinol 22:585–9.
28. Scholl TO (2005). Iron status during pregnancy: setting the stage for mother and infant. *Am J clin Nutr.* 81(5 suppl):1218S–22S.
 29. Scholl TO, Johnson WG (2000). Folic acid: influence on the outcome of pregnancy. *Am J Clin Nutr.* 71(5 suppl):1295S–303S.
 30. Seidman DS, Ever-hadani P, Gale G(1989). The effect of maternal weight gain in pregnancy on birth weight. *Obstet & Gynecol* 74:204–6.
 31. Sheard NF, Clark NG, Brand–Miller JC, Franz MJ, Pi–Sunyer FX, Mayer–Davis E, Kulkarni K, Geil P (2004). Dietary carbohydrate(amount and type) in the prevention and management of diabetes. *Diabetes Care* 27(9):2266–71.
 32. Smits LJ, Essed GG (2001). Short interpregnancy intervals and unfavourable pregnancy outcome: role of folate depletion. *Lancet* 358(9298):2074–7.
 33. Steer PJ (2000). Maternal hemoglobin concentration and birth weight. *Am J Clin Nutr.* 71(5suppl):1285S–7S.
 34. Stevens J, Katz EG, Huxley RR (2010). Associations between gender, age and waist circumference. *Eur J Clin Nutr.* 64(1): 6–15.
 35. Thaver D, Saeed MA, Bhutta ZA (2006). Pyridoxine (vitamin B6) supplementation in pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev*;2:CD000179
 36. Thorsdottir I, Torfadottir JE, Birgisdottir BE, Geirsson RT (2002). Weight gain in women of normal weight before pregnancy: complications in pregnancy or delivery and birth outcome. *Obstet Gynecol* 99:977–806.

37. Wells JC, Treleaven P, Cole TJ (2007). BMI compared with 3-dimensional body shape: the UK National Sizing Survey. *Am J Clin Nutr* 85:419-25.
38. 고경심, 박충학 (1997). 임신부의 신체비만지수 및 체중증가 양상과 조산과의 관계. *대한산부인과학회지* 40(10):2168-77.
39. 대한비만학회(2003). 비만의 진단과 치료. 초판. 서울: 도서출판홍의학 p.8-9.
40. 보건복지부 (2011). 국민건강영양조사.
41. 박영주, 신나미, 윤지원, 최지원, 이숙자 (2010). 소득수준에 따른 성인여성의 심혈관계 건강상태와 건강행위. *대한간호학회지* 40(6):831-43.
42. 박영진, 안유정, 한성호, 박주성, 김태형 (2008). 임신 전 비만이 분만 진행양상에 영향을 미치는가?. *대한비만학회지* 17(3);117-23.
43. 박진희, 김승보, 조금호, 조여원 (2006). 산모의 임신말기 영양상태와 임신 중 체중증가, 출생체중과 혈청렙틴 농도와의 상관관계에 관한 연구. *한국영양학회지* 39(5):467-75.
44. 박현아, 조정진 (2011). 한국인 고도비만자의 사회경제적 수준과 경제활동. *대한비만학회지* 20(4):210-8.
45. 방서원 (2009). 중기 임신부의 임신결과에 영향을 미치는 요인 분석 및 식이지침 제안. *한양대학교 대학원 석사학위 논문*.
46. 신정자 (2000). 대구지역 임신부의 식행동 및 영양상태와 신생아 체중과의 관계. *대구효성가톨릭대 대학원 박사학위 논문*
47. 이승림 (2005). 임신부의 식생활 및 건강관련요인과 임신 결과에 관한 연구. *한양대학교 대학원 박사학위 논문*.
48. 이정희 (2002). 서울지역 임신부의 식사의 질 평가에 관한 연구. *서울대학교 대학원 석사학위 논문*
49. 이중호, 송찬희, 염근상, 김경수, 남순우, 한준열, 정규원, 설희식

- (2003). 연령에 따른 체질량 지수와 체지방량의 분포.
24(11)1010-6.
50. 최윤정 (2006). 대구지역 임신부의 분기별 영양섭취실태 및 식사의
질에 관한연구. 계명대학교 대학원 석사학위 논문.
51. 한국영양학회 (2010). 한국인 영양섭취 기준.

Abstract

A study of the impact of pre-pregnancy body mass index and dietary intakes during pregnancy on gestational weight gain

Eunyoung Park

Public Health Nutrition

The Graduate School of Public Health

Seoul National University

Pre-pregnancy Body Mass Index (ppBMI) and dietary intakes have been reported as major determinants for gestational weight gain(GWG), however the associations were not elucidated among Korean pregnant women. The aim of the study was to investigate the impact of ppBMI and dietary intakes during pregnancy on GWG. The 260 pregnant women with singleton were recruited from the woman's hospital from 2009 to 2011. The subjects were classified as three groups: underweight group(ppUW, $BMI < 18.5$), normal weight group(ppNW, $18.5 \leq BMI < 23$) and overweight group(ppOW, $BMI \geq 23$). Mean GWG of ppUW, ppNW, and ppOW was 14.5 ± 5.0 kg, 14.4 ± 4.6 kg and 12.1 ± 5.2 kg, respectively. The average mother age, frequency of gestational age, house income

level and smoking experience of ppOW were higher than other groups($p=0.0468$, $p=0.0210$, $p=0.0171$, $p=0.0140$, respectively). Based on the multivariable linear regression analysis, was negatively associated with ppBMI ($\beta=-0.2788$, $p=0.0004$), and positively associated with carbohydrate($\beta=0.0164$, $p=0.0034$), phosphate($\beta=0.0047$, $p=0.0014$), and calcium intake($\beta=0.0034$, $p=0.0466$). The results indicate that the ppBMI and dietary intakes especially carbohydrate and phosphate and calcium might be major determinants of GWG among Korean pregnant women.

Keywords: Gestational Weight Gain, Pre-pregnancy BMI, Dietary

Student number: 2012-21889